

(3)

1A-90413

①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

①2 Offenlegungsschrift  
①1 DE 3601715 A1

⑤1 Int. Cl. 4:  
**A61 B 17/58**  
A 61 B 17/16  
B 25 B 15/02

②1 Aktenzeichen: P 36 01 715.9  
②2 Anmeldetag: 22. 1. 86  
④3 Offenlegungstag: 23. 7. 87

Verdeneigentum

DE 3601715 A1

⑦1 Anmelder:  
Heinl, Thomas, Dr., 8708 Gerbrunn, DE

⑦4 Vertreter:  
Pöhner, W., Dipl.-Phys. Dr.rer.nat., Pat.-Anw., 8700  
Würzburg

⑦2 Erfinder:  
gleich Anmelder

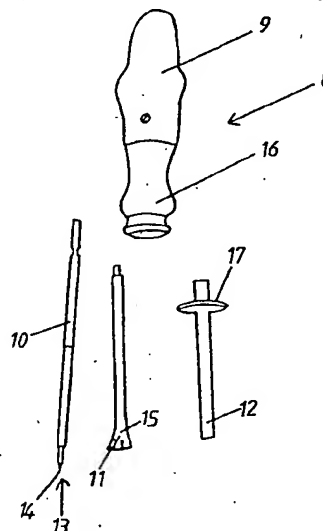
⑤6 Recherchenergebnisse nach § 43 Abs. 1 PatG:

DE-OS	33 29 287
DE-GM	73 34 732
US	23 70 407
US	22 88 584
US	17 97 390

DE-Katalog: AESCULAP-Katalog, 186-C, Ausgabe  
August 1982, S.N1, 29, 35, 36;

⑤4 Chirurgisches Instrumentenset zum Verbinden von Knochenfragmenten

Die Erfindung betrifft ein chirurgisches Instrumentenset zum Verbinden von Knochenfragmenten (Osteosynthese) durch Verschrauben, insbesondere bei Schädel-, Gesichts-, Wirbel- oder Handfrakturen, welches mehrere Platten unterschiedlicher Formen und Krümmungen und mit Bohrungen und/oder mehrere Schrauben und/oder einen Schraubenzieher 8 und/oder ein Biegeinstrument und/oder ein Tiefenmeßgerät und/oder einen Bohrer und/oder ein Trenninstrument enthält. Besondere Ausgestaltungen der Platten, Schrauben und auch des Schraubenziehers 8 werden angegeben, wobei letzterer auf einer Klinge 10 koaxial und verschieblich eine Spannzange 11 mit am unteren Ende radial und federnd bewegbaren Klemmböcken 15 und auf der Spannzange 11 eine axial verschiebbare Überwurfhülse 12 aufweist, die in ihrer unteren Position die Klemmböcke 15 nach innen preßt.



DE 3601715 A1

## Patentansprüche

1. Chirurgisches Instrumentenset zum Verbinden von Knochenfragmenten (Osteosynthese) durch Verschrauben, insbesondere bei Schädel-, Gesichts-, Wirbel- oder Handfrakturen, **gekennzeichnet durch mehrere Platten 1, 4, 5, 6 unterschiedlicher Formen und Krümmungen und mit Bohrungen 2 und/oder mehreren Schrauben und/oder einem Schraubenzieher 8 und/oder einem Biegeinstrument und/oder einem Tiefenmeßgerät und/oder einem Bohrer und/oder einem Trenninstrument.**
2. Set gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Platte von L-, T-, Doppel-TT-, Y-, Doppel-Y-, S-, H- und Bogenform und/oder Kombinationen untereinander ist.
3. Set nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß sich die Platten 1, 4, 5, 6 in ihren Endpunkten zusätzlich ein- oder mehrfach verzweigen.
4. Set nach einem der Ansprüche 1 bis 3, gekennzeichnet durch im Endbereich befindliche Bohrungen 2.
5. Set nach einem der Ansprüche 1 bis 4, gekennzeichnet durch eine Platte mit einer Vielzahl eng beieinander liegender Bohrungen 2 (Mehrfragmentplatte 5).
6. Set nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der die später aufzunehmende Schraube umgebende Schraubenring 3 eine höhere Festigkeit als der übrige Teil der Platte 1, 4, 5, 6 aufweist.
7. Set nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Schraube eine Schlitzschraube mit axialer Bohrung ist, deren Tiefe größer als die des Schlitzes ist und/oder deren Durchmesser größer als die Breite des Schlitzes ist.
8. Set nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Schraube einen flachen Kopf und/oder eine Bohrspitze und/oder der Umfang des Aquators des Kopfes größer als der des darunter befindlichen Zylinders und/oder als Zylindermantel ausgebildet ist.
9. Set nach einem der Ansprüche 1 bis 8, gekennzeichnet durch das Material Titan und/oder Niob und/oder Tantal und/oder Gold und/oder V 2A- und/oder V 4A-Stahl sowie Legierungen davon und/oder Keramik und/oder Saphir und/oder Kohlefaser und/oder resorbierbares Material, wie Polydioxanon.
10. Set nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß auf der Klinge 10 koaxial und gegen Federkraft verschieblich eine Spannzange 11 mit am unteren Ende radial und federnd bewegbaren Klemmbacken 15 und auf der Spannzange 11 eine axial verschiebbare Überwurfhülle 12 federnd angeordnet ist, die in ihrer unteren Position die Klemmbacken 15 nach Innen preßt.
11. Set nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Spannzange 11 maximal soweit über die Klinge 10 verschiebbar ist, daß die Klemmbacken 15 den Schraubenkopf erfassen und die Überwurfhülle 12 nicht über die Spannzange 11 hinaus verschiebbar ist.
12. Set nach Anspruch 10 oder 11, gekennzeichnet, durch einen an der Überwurfhülle 12 radial angeformten Teller 17.
13. Set nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch

gekennzeichnet, daß an die Klinge 10 des Schraubenziehers 8 mittig ein in axialer Richtung weisender Stift 14 angeformt ist.

14. Set nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Klinge 10 in einen Schnellverschluß einsetzbar ist und/oder Klinge 10, Spannzange 11 und Überwurfhülle 12 zerlegbar sind.

15. Set nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Aufnahme 16 der Klinge, wie z. B. der Schnellverschluß, drehbar und von außen zugänglich im Handgriff 9 gelagert und/oder festlegbar ist.

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein chirurgisches Instrumentenset zum Verbinden von Knochenfragmenten (Osteosynthese) durch Verschrauben, insbesondere bei Schädel-, Gesichts-, Wirbel- oder Handfrakturen.

In der Chirurgie ist allgemein geläufig, die durch Unfälle oder operative Eingriffe erzeugten Knochenfragmente unter anderem dadurch zu verbinden, daß sie mit Verbindungsplatten verschraubt werden. Gegenüber anderen, grundsätzlich denkbaren Vorgehensweisen empfiehlt sich das Verschrauben vor allen Dingen dann, wenn die einzelnen Knochenfragmente sehr stabil und präzise zueinander ausgerichtet positioniert werden müssen, wie dies beispielsweise bei Schädel-, Gesichts-, Wirbel- oder Handfrakturen in besonderem Maße zutrifft. Nach erfolgter Verheilung der einzelnen Knochenfragmente miteinander werden durch einen erneuten chirurgischen Eingriff die Platten entfernt. Zur Implantation werden im Stande der Technik ebene Platten mit äquidistanten Bohrungen angeboten, die bei entsprechendem Bedarf während der Operation durch ein entsprechendes Instrumentarium zumindest teilweise gebogen und den individuellen Verhältnissen angepaßt werden müssen. Die Befestigung erfolgt über Schlitzschrauben üblichen Aufbaus, die ihrerseits über aus dem Maschinenbau allgemein bekannte Schraubenzieher eingebracht werden. Wie keiner näheren Erläuterung bedarf, ergibt sich eine wesentliche Verlängerung der Operationszeit daraus, daß während der Operation die einzelnen Platten angepaßt und z. B. gebogen werden müssen und daß beim Hantieren mit Schraube und Schraubenziehern die große Gefahr besteht, so daß ständig darauf geachtet werden muß, daß die unmittelbar vor dem Eindrehen in den Knochen auf dem Schraubenzieher befindliche Schraube herunterfällt und in der Operationswunde verschwindet, was zu erheblichen zusätzlichen Komplikationen führt. Es versteht sich von selbst, daß hier wie bei allen anderen Operationen, die Operationszeit selbst zur Reduzierung der Belastung des Patienten möglichst gering gehalten werden muß.

Hiervon ausgehend hat sich die Erfindung die Verbesserung des hierbei verwendeten chirurgischen Instrumentariums dahingehend zur Aufgabe gemacht, daß ein wesentlich schnelleres aber auch sichereres Arbeiten möglich ist.

Gelöst wird diese Aufgabe erfindungsgemäß dadurch, daß ein Instrumentenset zur Verfügung gestellt wird, das aus mehreren Platten unterschiedlicher Formen und Krümmungen und mit Bohrungen und/oder mehreren Schrauben und/oder einem Schraubenzieher und/oder einem Biegeinstrument und/oder einem Tiefenmeßgerät und/oder einem Bohrer und/oder einem Trenninstrument besteht. Um überhaupt ein Arbeiten möglich zu machen, muß das Instrumentenset in seiner Minimal-

ausstattung aus Platten, Schrauben und einem Schraubenzieher bestehen. Die übrigen, noch angegebenen Instrumente hingegen können das Arbeiten mitunter erheblich erleichtern, sind jedoch nicht unbedingt erforderlich. Der Kern vorliegender Erfindung besteht zum einen in der Zurverfügungstellung eines Instrumentensets, das alle für das Arbeiten notwendigen Werkzeuge und Prothetikelemente dem Chirurgen anbietet. Zum anderen werden die meisten Elemente dieses Sets in der im folgenden im einzelnen beschriebenen Weise konkret angegeben und weiterentwickelt.

Einer der entscheidenden Gedanken vorliegender Erfindung ist, die bisher eingesetzten ebenen Platten von durchweg gleicher Größe zu ersetzen durch ein aus unterschiedlich geformten und gekrümmten Platten gebildetes Sortiment, bei denen die Platten mit mehrfachen Bohrungen zur späteren Aufnahme der Schrauben versehen sind. Dem Chirurgen wird es dadurch möglich, unter Berücksichtigung der jeweiligen anatomischen Gegebenheiten und auch der dort herrschenden statischen Verhältnisse, insbesondere im Hinblick auf die dort auftretenden Belastungen und auch Biegemomente, die hinsichtlich ihrer Form und Gestalt am besten geeignete Platte herauszugreifen und sofort einzusetzen. Das bisher im allgemeinen erforderliche Anpassen oder Krümmen erübrigt sich dann weitgehend, so daß ein wesentlich rascheres Arbeiten möglich ist. Natürlich wird man hierbei die Abmessungen und Krümmungen der Platten den entsprechenden Einsatzgebieten anpassen, so daß unterschiedliche Sets, d. h. Platten verschiedener Formen und Größen für Erwachsene und Kinder, in der Kopf- und Handchirurgie usw. angeboten werden. Des weiteren wird man die Krümmung der Platten in etwa an die späteren Verhältnisse angepaßt vornehmen, d. h. daß man in der Kiefer- oder Gesichtschirurgie die Formung der Platten entsprechend dem anatomischen Verlauf an Kiefer, Gesicht und Kopf vornehmen wird. Ein Anpassen der Platten mit Hilfe der Biegeinstrumente an die jeweiligen Krümmungen erübrigt sich dann weitgehend.

In konkreter Ausgestaltung der einzelnen Platten werden die L-, T-, Doppel-T-, Y-, Doppel-Y-, S-, H-Formen vorgeschlagen, wobei im Falle der L- und T-Form der zwischen beiden Schenkeln eingeschlossene Winkel nicht exakt 90 Grad sondern hiervon abweichend z. B. auch 80 Grad betragen kann. Des weiteren können Platten von der Form eines Bogens vorgesehen sein, die sich insbesondere zur Anbringung im Bereich der Infra-Orbita anbieten. Durch Kombinationen untereinander ergibt sich eine Vielfalt der zur Verfügung stehenden Formen, die dem Operateur in jeder Situation und Position die geeignete Platte zur Implantation zur Verfügung stellen.

In einer zweckmäßigen Weiterbildung ist vorgeschlagen, die soeben konkret angegebenen Plattenformen dahingehend zu erweitern, daß in den Endpunkten zusätzlich vorzugsweise zwei in aller Regel jedoch mehrarmige Verzweigungen angebracht sind, die ein- oder mehrfach hintereinander angeordnet sind und im allgemeinen Fall auch bei Symmetrie der Grundform Unsymmetrien aufweisen können. Hierdurch wird über die dort befindlichen Bohrungen die Möglichkeiten der Befestigung in den Bereichen der Endpunkte verbessert. Dies ist insofern vorteilhaft, da die Endpunkte in den Bereich der zu verbindenden Knochenfragmente zu liegen kommen und deshalb leicht befestigt werden können, hingegen die mittleren Bereiche auf Grund der dort in aller Regel befindlichen Lücke nicht festlegbar sind.

Im speziellen Fall der T-Form kann auf diesem Wege eine sog. Nasenplatte geschaffen werden, mit deren Hilfe eine besonders gute Überbrückung und Verknüpfung des Stirn- mit dem Nasenbereich vorgenommen werden kann.

Für die Anbringung der Bohrungen ist es aus gleichem Grunde von besonderem Vorteile, wenn sie sich im Endbereich jeweils der Platten befinden, da ein Einbringen an Schrauben im mittleren Bereich in aller Regel deshalb nicht möglich ist, weil sich dort der Knochenbruch befindet und die Schrauben keinen Halt finden würden. Im übrigen kann die Anordnung der Bohrungen beliebig, insbesondere auch symmetrisch oder asymmetrisch erfolgen.

Für Brüche mit einer Vielzahl kleiner Knochenfragmente empfiehlt die Erfindung die Verwendung einer Mehrfragmentplatte, die aus einer Vielzahl eng beieinander liegender Bohrungen besteht. Die Verwendung geschieht in der Weise, daß die Platte auf diesen splitterartigen Bruch aufgelegt und in Abhängigkeit vom jeweiligen Frakturverlauf in jene Öffnungen die Schrauben eingedreht werden, unter denen sich ein zusammenhängendes Knochenfragment befindet, so daß die Schraube ohne weiteres fassen kann. Die siebartige Struktur einer derartigen Mehrfragmentplatte ermöglicht das gleichzeitige Erfassen einer Vielzahl von Knochenfragmenten.

In einer zweckmäßigen Weiterbildung soll der die später aufzunehmende Schraube umgebende Schraubenring eine höhere Festigkeit als der übrige Teil der Platte aufweisen. Dieses Ergebnis läßt sich auf unterschiedliche Arten erreichen, beispielsweise dadurch, daß die Breite der Platte im Bereich des Schraubenringes auch bei Abzug der lichten Weite größer als die Stegbreite zwischen zwei Ringen ist. Hierdurch wird sichergestellt, daß beim Verbiegen der Schraubenring im wesentlichen undeformiert bleibt und sich nur der dazwischen befindliche Bereich im wesentlichen verbiegt und hierdurch die Platte in ihre gewünschte Form bringt. Eine nennenswerte Deformation des Schraubenringes selbst hätte in nachteiliger Weise eine Verringerung des lichten Querschnittes des selben und damit Schwierigkeiten beim Einführen der Schraube oder mangelhaften Sitz der Schraube zur Folge. Findet die Deformation im wesentlichen im Bereich des Steges zwischen den Schraubenringen statt, können diese Nachteile nicht auftreten.

Ein weiteres wesentliches Anliegen vorliegender Erfindung ist die Verbesserung der zum Befestigen der Platten eingesetzten Schrauben. Im Stande der Technik werden hierzu Kreuzschlitz- oder Schlitzschrauben mit einer Steigung von etwa 1 mm verwendet. Als Verbesserung wird vorgeschlagen, Schlitzschrauben mit axialer Bohrung zu versehen, deren Tiefe größer als die des Schlitzes und/oder deren Durchmesser größer als die Breite des Schlitzes ist. Bei Verwendung eines entsprechenden und später noch im einzelnen erläuterten Schraubenziehers, an dessen Schneide ein zusätzlicher Stift in axialer Richtung weisend angebracht ist, erhält man durch das Eingreifen der Schneide in den Schlitz und des Stiftes in die axiale Bohrung eine hohe transversale Stabilität, eine optimale Kraftübertragung und Friktion sowie eine bessere Führung in axialer Richtung, so daß das Arbeiten wesentlich erleichtert und darüber hinaus auch das Herunterfallen der Schraube von der Klinge verhindert wird. Das gleiche Ziel erreicht man, wenn der Durchmesser der Bohrung größer als die Breite des Schlitzes ist.

Das Eindrehen wird wesentlich erleichtert, wenn die Spitze der Schraube als Bohrspitze ausgebildet ist. Durch die Anbringung der axialen Bohrung wird der Kontakt zwischen Schraube und Schraubenzieher verbessert, so daß die Verwendung von im Vergleich zu Kreuzschlitz- und Inbusschrauben flacher Schraubenköpfe möglich wird. Im implantierten Zustand ergibt sich dann im Zusammenwirken mit der Platte eine glatte und ebene Oberfläche. Dies hat zum Vorteil, daß Angriffspunkte für Reibungsstellen entfallen und die Schraubenköpfe sich nicht durch die häufig sehr dünne Weichteildecke durchdrücken können, so daß der Heilungsprozeß beschleunigt abläuft.

Des weiteren soll der Umfang des Äquators des Schraubenkopfes größer als der des darunter befindlichen Zylinders und/oder als Zylindermantel geformt sein. Hierbei wird unter Äquator der größte Umfang des Schraubenkopfes in einer radialen Ebene verstanden. Durch die erfindungsgemäße Bemessung kann der Schraubenkopf durch das Werkzeug hintergriffen werden, so daß ein besserer Halt und eine größere Anlagefläche entsteht. Gleichzeitig erhält man durch die Verbreiterung einen stabileren Schraubenkopf, der eine höhere Belastbarkeit und folglich auch die Ausübung eines höheren Drehmomentes erlaubt. Insbesondere bei Verwendung des im folgenden noch anzugebenden erfindungsgemäßen Schraubenziehers kann während der ersten Phase des Einbringens der Schraube der gesamte Schraubenkopf umfaßt, während des weiteren Eindrehens jedoch freigesetzt und die Drehbewegungen nur noch durch die Klinge übertragen werden, was eine hohe Eindrehtiefe erreichen läßt und demzufolge die Verwendung und den Einsatz kurzer Schrauben ermöglicht. Auch dies setzt einen stabilen Schraubenkopf voraus, da mit zunehmender Eindrehtiefe die von der Klinge des Schraubenziehers zu übertragenden Kräfte zunehmen und übertragen werden müssen. Stets ist sicherzustellen, daß auch bei den dann herrschenden, höheren Belastungen kein Abbrechen der Schraube möglich ist und auftreten kann. Die Formung als Zylindermantel erleichtert die Schaffung eines großflächigen und damit stabilen Kontaktes.

Als Material für Platte und/oder Schraube wird Titan und/oder Niob und/oder Tantal und/oder Gold und/oder V 2A- und/oder V 4A-Stahl und/oder Keramik und/oder Saphir und/oder Kohlefaser und/oder resorbierbares Material, wie Polydioxanon, vorgeschlagen. Der Vorteil von Titan ebenso wie Niob, Gold und Tantal ist die hohe Gewebeverträglichkeit auch bei langandauerndem Kontakt. Es verbinden sich also eine ausgezeichnete Biokompatibilität mit guten Festigkeits- und Verformungseigenschaften dieser Metalle. Neben der ausgezeichneten Gewebeverträglichkeit ist die hohe Korrosionsbeständigkeit hervorzuheben.

Darüber hinaus werden keine kanzerogenen Eigenschaften, Allergiereaktionen oder Wachstumshemmungen festgestellt. Auf Grund dieser Eigenschaften sind diese Metalle zur Implantation hervorragend geeignet, was mit gewissen Abstrichen auch aus hieraus hergestellten Legierungen sowie V 2A- und/oder V 4A-Stahl zutrifft. Unabhängig davon ist die Verwendung resorbierbaren Materials vorgesehen, daß sich per definitionem nach einer gewissen Dauer im Körper wieder auflöst, so daß nicht, wie beim Stande der Technik erforderlich, nach dem Zusammenwachsen der Knochenfragmente die Schrauben herausgedreht und die Platten entfernt werden müssen. Als Beispiel für derartig resorbierbare Materialien werden Polydioxanon, das sich etwa

nach 30 Wochen durch Hydrolyse im Körper auflöst, genannt. Bei deren Einsatz erübrigt sich die zweite, auf das Herausnehmen der Platte gerichtete Operation.

Eines der Hauptanliegen vorliegender Erfindung ist die Verbesserung und Weiterentwicklung des dem Instrumentenset zugehörigen Schraubenziehers. Das Ziel ist, den Schraubenzieher so zu gestalten, daß er die Schraube sicher erfassen und präzise einzudrehen erlaubt. Hierzu wird vorgeschlagen auf der Klinge des Schraubenziehers koaxial und gegen Federkraft verschieblich eine Spannzange mit am unteren Ende radial und federnd bewegbaren Klemmbacken anzubringen und auf der Spannzange eine axial verschiebbare Überwurfhülle federnd zu befestigen, die in ihrer unteren Position die Klemmbacken nach innen preßt. Vereinfacht ausgedrückt soll auf der Klinge eine Schraubenhaltevorrichtung angebracht werden, die ihrerseits aus einer Spannzange und einer Überwurfhülle gebildet wird. Mit Hilfe der an der Spannzange befindlichen Klemmbacke wird der Kopf der Schraube erfaßt und durch axiales Verschieben der Überwurfhülle in Richtung auf die Schraube zu festgelegt und in das entsprechende Knochenfragment eingeschraubt. Wird die Überwurfhülle nach hinten, also von der Schraube weg bewegt, werden die Klemmbacken freigegeben, so daß sie sich federnd nach außen bewegen und hierdurch den Schraubenkopf frei geben.

Unabhängig von der Position der Überwurfhülle und damit zusammenhängend der Klemmbacken steht der Schraubenzieher über die Klinge mit der Schraube in Verbindung, so daß ein weiteres Eindrehen der Schrauben möglich wird und eine maximale Eindrehtiefe deshalb erreicht werden kann, da auch der normalerweise von den Klemmbacken umfaßte Schraubenkopf bis in die Platte oder das Knochenfragment hinein bewegt werden kann. Die vorgeschlagene Konstruktion ermöglicht damit eine größere Eindrehtiefe als sie bei Instrumenten möglich wären, die während des gesamten Eindrehvorganges den Kopf umgeben und festhalten würden. Zur besseren Führung und Vermeiden von Verlieren der Schraube wird bei der erfindungsgemäßen Lösung mit Hilfe der Klemmbacken an der Spannzange der Schraubenkopf zunächst gleichmäßig und zirkulär erfaßt ihr hierdurch ein fester und sicherer Halt verliehen. Mit Erreichen einer gewissen Eindrehtiefe wird der Schraubenkopf freigegeben und die Schraube selbst nurmehr noch mit der Klinge des Schraubenziehers weiterbewegt, um auf diese Weise eine maximale Eindrehtiefe zu erlangen. Durch die federnde Ausbildung der Klemmbacken und insbesondere der federnden Anordnung der Überwurfhülle auf der Spannzange wird zusätzlich sichergestellt, daß die Überwurfhülle nicht ohne weiteres z. B. unter Einwirkung der Schwerkraft nach vorne fallen kann, da zur Überwindung der Federkräfte ein gewisser Kraftaufwand erforderlich ist, der, sofern er über dem Eigengewicht der Überwurfhülle liegt, ein vertikales Arbeiten auch bei zurückgefahrter Überwurfhülle möglich macht. Hinzu muß allerdings kommen, daß die Spannzange gegen Federkraft auf der Klinge verschieblich ist.

Ein weiterer Vorzug ist darin zu sehen, daß das Erfassen oder die Freigabe des Schraubenkopfes als zirkuläre Bewegung, also gleichmäßig erfolgt. Schließlich ist noch ein entscheidender wesentlicher Vorteil in der Möglichkeit der Ein-Hand-Bedienung des erfindungsgemäß vorgeschlagenen Schraubenziehers zu sehen. Sowohl Erfassen als auch Freigabe des Schraubenkopfes geschieht durch Verschieben der Überwurfhülle, welches mit Hil-

fe von ein oder zwei Fingern der den Griff des Schraubenziehers festhaltenden Hand vorgenommen werden kann. Unter dem Begriff "Klemmbacke" ist zu verstehen, daß der Schraubenkopf an seinem äußeren Umfang umfaßt wird, daß also die Klemmbacken im Inneren eine zirkuläre Nut zur Aufnahme des Schraubenkopfes aufweisen.

Besonders einfach und rasch arbeiten läßt sich, wenn die Spannzange nur so weit über die Klinge maximal verschiebbar ist, daß die Klemmbacken den Schraubenkopf erfassen und die Überwurfhülle nicht über die Spannzange hinaus verschiebbar ist. Die Spannzange kann dann nach vorne bis zum Anschlag bewegt werden und sie befindet sich dann in der exakten Position zur Erfassung der Schrauben. Nachdem die Klemmbacken über den Kopf geschoben sind, werden sie durch Bewegung der Überwurfhülle bis zum Anschlag federnd nach innen auf die Schraube zu bis zur Anlage bewegt. Würden Spannzange oder Überwurfhülle noch weiter nach vorne bewegbar sein, müßte beim Erfassen des Schraubenkopfes die Spannzange präzise eingestellt werden und die Überwurfhülle würde beim Arbeiten die Einsicht auf das Gewinde der Schraube verdecken.

In einer zweckmäßigen Ausgestaltung ist an der Überwurfhülle ein in radialer Ebene liegender Teller angeformt, mit dessen Hilfe die Betätigung, d. h. axiale Verschiebung der Überwurfhülle noch einfacher wird.

Ein weiterer Kerngedanke vorliegender Erfindung besteht darin, an der Klinge des Schraubenziehers mittig einen in axialer Richtung weisenden Stift anzuformen und die oben bereits beschriebenen Schlitzschrauben mit axialer Bohrung zu verwenden und einzusetzen. Der an der Klinge des Schraubenziehers befindliche Stift ist dann so bemessen, daß er in die axiale Bohrung eingreift, so daß sich gegenüber der Handhabung einer Schlitzschraube zusätzliche Verbesserungen der Führungseigenschaften vor allem in axialer Richtung und eine hohe transversale Stabilität erreichen läßt. Selbstverständlich ist eine Abstimmung oder Dimensionierung des Stiftes in Bezug auf die in der Schraube befindliche axiale Bohrung erforderlich.

Zur Verbesserung und Erleichterung der Reinigung, Desinfektion und Sterilisation des erfindungsgemäßen Schraubenziehers sind Klinge, Spannzange, Überwurfhülle von einander trennbar und zerlegbar und die Klinge ist in einen Schnellverschluß einsetzbar. Der Schnellverschluß kann in einer der an sich bekannten Weisen ausgebildet sein und eine Sechskantaufnahme für die Klinge besitzen. Ein zusätzlicher Vorteil ist in der Austauschbarkeit der einzelnen Elemente bei Defekten oder Einsatz unterschiedlicher Arbeitslängen und Klingendurchmesser zu sehen. Schließlich ist noch die Aufnahme der Klinge, also z.B. der Schnellverschluß drehbar im Handgriff gelagert. Dies erlaubt das Ausführen von Drehbewegungen der Klinge bei gleichzeitig raumfestem Griff. In der Praxis wird man mit den hinteren Fingern der Hand den Griff festhalten und die zum Einbringen der Schrauben erforderliche Drehbewegung mit den vorderen Fingern durch die Rotation der Klingenaufnahme, die deshalb von außen zugänglich sein muß, vornehmen. Der Vorteil besteht darin, daß unter Beibehaltung der axialen Position der Schraube und mit einer Hand das Eindrehen erfolgen kann. Ein rasches und präzises Positionieren der Schraube im jeweiligen Knochenfragment ist die Folge. Empfehlenswert ist, die Aufnahme der Klinge durch Zug oder Druck festzulegen und zu blockieren, damit das volle von der gesamten Hand ausübende Drehmoment übertragen werden

kann.

Die weiterhin dem Instrumentenset zugehörigen einzelnen Geräte, wie das Tiefenmeßgerät, der Bohrer, das Biege- und Trenninstrument sind für das Durchführen der Arbeiten nicht unbedingt erforderlich jedoch von Vorteil und sie sind in an sich bekannter Weise aufgebaut, so daß ein weiteres Eingehen hierauf unterbleiben kann. Unter Biegeinstrumenten sind hierbei Biegezangen, Flachspitzzangen und auch Dreifingerzangen zu verstehen. In an sich bekannter Weise sind am einen Schenkel der Zange parallel zueinander zwei Stifte angebracht, auf die die zu deformierende Platte aufgelegt und mit einem weiteren am gegenüberliegenden Schenkel der Zange angeformten und etwa zwischen den beiden anderen liegenden Stift bei Betätigen mehr oder weniger stark verformt wird. Vorhandene Anschlagsflächen garantieren, daß extreme und unerwünschte Deformationen auch bei raschem Arbeiten nicht möglich sind. Diese in aller Regel während der Operation vorzunehmenden Arbeiten werden jedoch bei Verwendung des erfindungsgemäßen Instrumentensets in aller Regel überflüssig, da durch das Angebot von Platten unterschiedlicher Formen und Krümmungen stets die passende herausgesucht und sofort eingesetzt werden kann. Das Trenninstrument dient dem Schneiden der Platten und deren Anpaßung.

Weitere Einzelheiten, Merkmale und Vorteile der Erfindung lassen sich dem nachfolgenden Beschreibungsteil entnehmen, in dem an Hand der Zeichnung Ausführungsformen des erfindungsgemäßen chirurgischen Instrumentensets näher erläutert werden. Sie zeigt in prinzipienhafter Darstellung:

Fig. 1 – 5 verschiedene Formen der erfindungsgemäßen Platten,

Fig. 6 ein erfindungsgemäßen Schraubenzieher in zerlegtem Zustand.

In Fig. 1 ist eine Platte von L-Form 1 dargestellt, dessen längerer Schenkel drei Bohrungen 2 und dessen kürzerer Schenkel zwei Bohrungen (jeweils unter Einschuß der Bohrung im Eckpunkt) aufweisen. Dabei ist aus Gründen der Stabilität die Platte selbst im Bereich der Bohrung 2 erweitert, so daß bei möglichen Deformationen der die Bohrung 2 jeweils umgebende Schraubenring 3 weitgehend unbeeinflusst bleibt, so daß auch dann noch ohne Probleme eine Schraube eingesteckt und durchgeführt werden kann und ein paßgenauer Sitz erreichbar wird.

In Fig. 2 ist eine Platte von der Gestalt eines Doppel-Y wiedergegeben, die ebenfalls Bohrungen 2 mit den diese umgebenden Schraubenringe 3 besitzt. Der einzige Unterschied besteht in der Form der Platte und in der Anzahl der Bohrungen 2 bzw. Schraubenringe 3.

In Fig. 3 ist eine Platte in etwa von S-Form 5 dargestellt, an deren äußerem Ende jeweils drei Bohrungen 2 mit den zugehörigen Schraubenringen 3 angeformt sind. Im dazwischen befindlichen, mittleren Bereich verläuft in etwa die Trennungsfläche zwischen den beiden zu verbindenden Knochenfragmenten, so daß die Anbringung von Bohrungen 2 in diesem Bereich überflüssig erscheint.

In Fig. 4 ist eine Mehrfragmentplatte 5 wiedergegeben, die aus einer Vielzahl eng beieinander liegender Bohrungen gekennzeichnet ist, wodurch eine siebförmige Struktur entsteht. Der Einsatz einer solchen Platte 5 eignet sich insbesondere bei Splitterbrüchen, bei denen eine Vielzahl eng beieinander liegender Knochenfragmente miteinander verbunden werden müssen. Durch

das Anbieten einer Vielzahl eng beieinander liegender Bohrungen 2 ist es ein leichtes, in jedes Knochenfragment eine Schraube in der optimalen Position einzubringen, so daß im Ergebnis mit einer einzigen Platte 5 mehrere Knochenfragmente verbunden sein können.

In Fig. 5 ist eine Nasenplatte 6 dargestellt, die in ihrer grundsätzlichen Struktur ein "T" darstellt, an dessen Endpunkten jeweils zwei zusätzliche Verzweigungen 7 angebracht sind. Diese Nasenplatte 6 eignet sich in besonderer Weise zur Verbindung der Stirnplatte mit dem Nasenbein, wobei die längere Achse in Verlängerung des Nasenbeines an der Stirnplatte befestigt und die beiden kürzeren senkrecht hierzu und in einer Achse liegenden Schenkel umgebogen und seitlich am Nasenbein angebracht werden. Die Befestigung erfolgt in erster Linie über die an den Endpunkten 7 angebrachten zweiarmligen Verzweigungen. Die asymmetrische Anordnung der Verzweigung 7 bezüglich der beiden Schenkel ist aus Gründen der Stabilität und der Verbesserung der Befestigung beider Schenkel unabhängig voneinander erfolgt.

In Fig. 6 ist ein erfindungsgemäßer Schraubenzieher 8 zur besseren Verdeutlichung in zerlegtem Zustand widergegeben. Dieser besteht in seinem grundsätzlichen Aufbau aus einem Handgriff 9, einer Klinge 10, einer Spannzange 11 und einer Überwurfhülle 12. Dabei ist die Klinge 10 von üblichem Aufbau, besteht also aus einem vollzylindrischen Stab und einer Spitze 13. In Abweichung hiervon ist zusätzlich und etwa in der Mitte ein in axialer Richtung weisender Stift 14 angeformt, der in eine entsprechende, axial verlaufende Bohrung der Schraube eingreift.

Auf diese Klinge 10 wird koaxial eine im wesentlichen hohlzylindrisch geformte Spannzange 11 aufgeschoben, die an ihrem unteren Ende mit radial bewegbaren und federnd angebrachten Klemmbacken 15 ausgerüstet ist. In dem Bereich der Klemmbacken 15 weist die Spannzange 11 einen etwas größeren Durchmesser auf. Wird nun die Überwurfhülle 12, die ein Hohlzylinder ist, aufgebracht, muß sie vom oberen Ende her aufgeschoben werden und kann auf Grund des inneren Durchmessers der Überwurfhülle 12 nicht über den Klemmbacken 15 hinausgeschoben werden.

Der Handgriff 9 ist von üblichem Aufbau und an seinem vorderen Ende mit einer drehbaren Aufnahme 16 für die Klinge 10 ausgerüstet. Der Zusammenbau geschieht in der Weise, daß zunächst die Spannzange 11 auf die Klinge 10 und darüber die Überwurfhülle 12 geschoben wird und die hierdurch gebildete Gesamtheit durch Einschieben der Klinge 10 in die Aufnahme 16 mit dem Griff 8 verbunden wird. Die Drehbarkeit der Aufnahme 16 gewährleistet, daß bei festgehaltenem Handgriff 9 eine Drehbewegung der Klinge 10 vorgenommen werden kann.

Die Benutzung geschieht in der Weise, daß bei zurückgefahrner Spannzange 11 und Überwurfhülle 12 die Klinge 10 mit ihrer Spitze 13 und dem Stift 14 auf den Kopf einer entsprechenden Schraube aufgesetzt und bei zurückgezogener Überwurfhülle 12 die Spannzange 11 damit bei geöffneten Klemmbacken 15 soweit nach vorne geschoben wird, bis der hier nicht dargestellte Schraubenkopf umfaßt wird. Dann wird beispielsweise mit Hilfe des Tellers 17 die Überwurfhülle 12 nach vorne geschoben und hier durch die Klemmbacken 15 nach innen bewegt und der Schraubenkopf festgelegt. Damit entstehen kraftschlüssige Verbindungen zwischen dem Schraubenkopf und der Innenfläche der

Klemmbacken 15 sowie deren Außenfläche und der Überwurfhülle 12. Das Schraubengewinde ist nach außen hin überstehend und bleibt gut einsehbar. Nun kann das untere Ende der Schraube in einer entsprechenden Bohrung 2 einer Platte eingeführt und unter axialem Druck gegen den Handgriff 9 durch Drehbewegungen der Aufnahme 16 eingeschraubt werden und zwar soweit, bis die Klemmbacken nahezu anzuliegen kommen.

Durch Zurückziehen der Überwurfhülle 12 bewegen sich die Klemmbacken 15 wieder nach außen, geben den Schraubenkopf frei, so daß nurmehr noch mit Hilfe der Klinge 10 und mittels des Stiftes 14 das weitere Eindrehen der Schraube bis zur endgültigen Tiefe erfolgt. Dabei sind sowohl Überwurfhülle 12 als auch Spannzange 11 so federnd gelagert, daß beide im zurückgefahrenen Zustand, also bei geöffneten Klemmbacken 15, nicht von sich aus bewegbar sind, so daß auch bei vertikaler Stellung der Klinge 10 ein Arbeiten möglich und ein Herunterfallen von Spannzange 11 und Überwurfhülle 12 unterbunden wird.

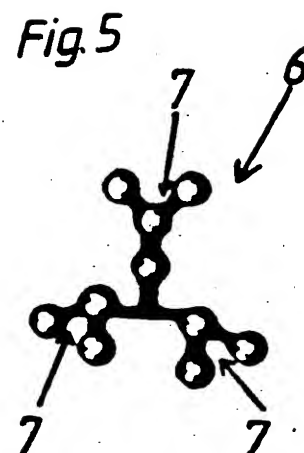
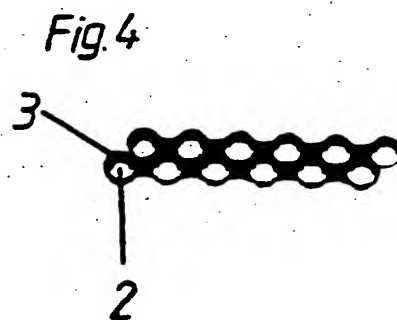
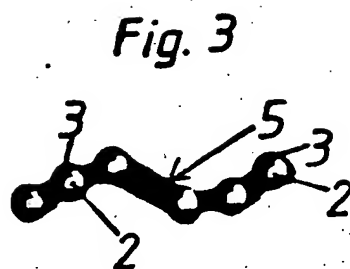
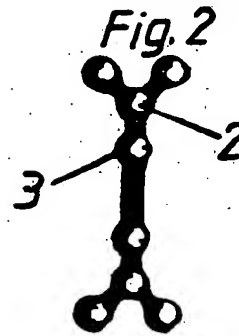
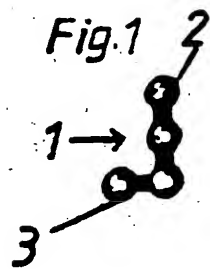
Im Ergebnis erhält man durch die Erfindung ein chirurgisches Instrumentenset, mit dessen Hilfe ein wesentlich rascheres und auch präziseres Arbeiten bei der Verschraubung von Knochenfragmenten (Osteosynthese) möglich wird.



3601715

Nummer:  
Int. Cl.4:  
Anmeldetag:  
Offenlegungstag:

36 01 715  
A 61 B 17/58  
22. Januar 1986  
23. Juli 1987



3601715

Fig. 6

